

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑮ 特許出願公開

⑰ 公開特許公報 (A)

昭57-116635

⑯ Int. Cl.³
B 32 B 3/12
// B 32 B 3/02

識別記号

府内整理番号
6358-4F
6358-4F

⑭ 公開 昭和57年(1982)7月20日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑯ ハニカムサンドイッチ構造物の製造法

宇都宮市宮原3-4-9

⑰ 特 願 昭56-3552

⑯ 発明者 本多靖正

⑰ 出 願 昭56(1981)1月12日

宇都宮市宮原3丁目2-36

特許法第30条第1項適用 昭和55年11月5日
発行日本航空宇宙学会第18回飛行機シンポジ
ウム講演集に発表

⑰ 出願人 富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目7番
2号

⑰ 発明者 新関守

⑰ 代理人 弁理士 小橋信淳 外1名

明細書の序章(内容に変更なし)

明 細 書

1. 発明の名称 ハニカムサンドイッチ構造物
の製造法

使用したハニカムサンドイッチ構造物の製造法に
關し、詳しく述べる。複合材プリプレグとハ
ニカムコアを積層し、また必要に応じてそれらの
積層間に接着剤を加えて加圧加熱硬化する際のコ
アの滑りを防止するものに関する。

2. 特許請求の範囲

近年航空機には主として重量軽減の要求から複
合材構造が多く取入れられており、その構造の代
表的なものとして複合材料を表皮板として用いる
ハニカムサンドイッチ構造物がある。これは、複
合材料の硝子、炭素、ボロン、ケプラ等の繊維を
織った布にエポキシ系樹脂を含浸させて半硬化状
態にした複合材プリプレグを、必要に応じ接着剤
と組合させて所定の形状のハニカムコアに被覆し
て加圧加熱硬化することにより製造されるもので
ある。

所定の形状のハニカムコアの全周を複合材プリ
プレグで完全に覆い、加圧しながら加熱すること
により接着硬化して成るハニカムサンドイッチ構
造物の製造において、積層型上にまず外側表皮の
複合材プリプレグを敷き、該複合材プリプレグの
上にハニカムコアを載せ、該ハニカムコアの上に
更に内側表皮の複合材プリプレグを重ねて、これ
らの両複合材プリプレグでハニカムコアを覆い、
次いでハニカムコアの外側の複合材プリプレグど
うしが重合する余内部を、その一方から突起物を
突き差し、且つその他方から弾性体の押えを上記
突起物先端に差し込んで押圧することにより固定
保持することを特徴とするハニカムサンドイッチ
構造物の製造法。

3. 発明の詳細な説明

そしてかかるハニカムサンドイッチ構造物の製
造法の概略を第1図により説明すると、積層型を
準備し、その積層型に必要に応じてアルミニウム
フレームスプレー等の表面処理を施し、次いでそ
の積層型上にまず外側表皮の複合材プリプレグ

本発明は、航空機等の任意の部位に複合材料を

てプリプレグ同志または、プリプレグと接着剤、さらにはこれらとハニカムコア間の摩擦抵抗が極端に小さくなる。これによりコアに滑りを生じて製品の品質が悪くなるという問題があり、このようなコアおよびプリプレグの滑りを防止するため従来種々の方法が提案されている。

即ち、第2図のものは滑り防止用フェアリングバーを用いる方法であり、積層型5上に外側表皮の複合材プリプレグ1、ハニカムコア3および内側表皮の複合材プリプレグ2を順に積層し、ハニカムコア3の傾斜部3'とプリプレグ1、2どうしが重合する余内部8の上にフェアリングバー4を載せ、且つそのバー4を固定ピン6に差込んで固定する。そしてこのようなフェアリングバー4により加圧加熱時、ハニカムコア3の傾斜部3'がつぶれるのを保護し、同時にプリプレグの樹脂の流動化に伴いコア3が矢印方向に滑るのを防止する。なお、符号7は覆いフィルム、8はシール材、9は真空引口金である。しかしこの方法ではハニカムコア傾斜部3'とフェアリングバー傾斜

(必要に応じて接着剤を加える)を位置決めしながら一層ずつまたは数層ずつ敷く。そしてこの複合材プリプレグまたは接着剤の上にハニカムコアを載せ、ハニカムコアの上に更に内側表皮の複合材プリプレグを同様に重ねて、ハニカムコアを複合材プリプレグで覆うようにする。この場合に複合材プリプレグで覆われたハニカムコアを直接機械的に固定できないので、コア外側の複合材プリプレグどうし重合する余内部でプリプレグを固定し、該プリプレグまたは該プリプレグ上の接着剤にコアを固定する方法が用いられる。こうして積層された上に真空用覆いフィルムを被せ、且つシール材でシールして真空引を行うことにより整形し、更に積層型と共にオートクレーブ中に入れて加圧加熱することにより硬化する。

ところでハニカムコアの周縁部が或る傾斜に仕上げられているハニカムサンドイッチパネルについては、加圧加熱する際にオートクレーブ缶圧がこの傾斜面にも作用することで、横方向に押す分力が生じ、更にプリプレグの樹脂が一時流動化し

部4'の形状を厳格に管理しないと、両者の間に隙間が生じて均一な圧力を得られず、接着不良を生じる。

第3図(a)のものは粘着テープを用いる方法であり、複合材プリプレグ1、2を積層する毎にその端部を粘着テープ10で積層型5に固定し、ハニカムコア3を、プリプレグの表面摩擦力と粘着力を利用して間接的に固定する。しかし、覆いフィルム7で覆い、周囲をシール材8で止めて真空引口金9により真空引作業する場合に、プリプレグ積層間を通して内部の空気を完全に抜くのに手間がかかったり、作業が困難な場合がある。

同図(b)のものは上記(a)の方法の欠陥を解消する变形例であり、複合材プリプレグ1、2と粘着テープ10との間にプリーダクロス11を入れて、加圧加熱硬化の過程でプリプレグから出る余分な樹脂を吸出したり、内部の空気の流通を良くして真空度を高め完全な加圧を可能にするもので実用的には広く用いられている。しかし、プリプレグ、しいては、ハニカムコア3の固定は、加圧

力のみに依存するので、加熱によりプリプレグ中の樹脂が軟化したとき、摩擦抵抗の低下の影響を受けてプリプレグの固定力が低下し、ハニカムコア3の滑りを防止する力が減少する。

第4図のものは積層治具に粗いサンドベーパー状の凹凸を設ける方法であり、複合材プリプレグ1、2を積層して行く過程で、積層型5の上に取付けた粗いサンドベーパー状の凹凸12に一層ずつ外側にすらして引掛けながら固定する。この場合、真空引の効果を上げるにはアリーダクロスをプリプレグ間に入れたいが、粗いサンドベーパーの凹凸12の効果を失うので、図のようにアリーダクロス11は最上部にセットする以外に方法はなく、從って真空引作業性が悪い。また、粗いサンドベーパー状の凹凸12上に複合材プリプレグ1、2を一層ずつ外側にすらすことによる材料歩留りの低下は製品コストアップの点で致命的なものになり、更に積層型5を大きくする必要があつて型費のアップ、重量のアップ、オートクレーブに入れる場合のスペースの損失を招く。

以上従来のハニカムコアが滑らないように固定する方法には、横断治具製作上の困難、部品の精度維持の困難があり、間接的にハニカムコアを固定する方法では複合材プリップレグ固定の不確実、横断治具面積の増大、材料歩留り低下等の欠点が避け得られない。

本発明はこのような欠点を除去すべくなされたもので、ハニカムコア外側の複合材プリップレグどうしが重合する余内部を、突起物を突き差し、且つそれと弾性体の押えで挟んで、横断型に対しプリップレグを確実に固定して、複合材プリップレグのずれを完全に止めることで、ハニカムコアを間接的に固定する効果を極めて大きくするようにしたハニカムサンドイッチ構造物の製造法を提供するものである。

以下、両面を参照して本発明による製造法の実施例を具体的に説明すると、第5図と第6図に示されるように横断型5の余内部の、例えば全周に取付板15を方形に取付けて、この取付板15の全周にピン13を立設する。この場合に第7図のように

ピン13は、円錐形の基台13'を有する尖頭状のもので、取付板15が(a)のように薄い場合はその一部を折曲げ、(b)のように厚い場合はそのまま支持孔16を形成して、この支持孔16に基台13'を嵌合することにより取付板15に一体的に固定される。また同図(c)のように、取付板15をく字形に切欠き、その一部を折曲げて起こすことにより、ピン13を形成することもできる。

そして、横断型5に外側表皮の複合材プリップレグ1、ハニカムコア3および内側表皮の複合材プリップレグ2を順次積層する際に、複合材プリップレグ1、2どうしが重合する余内部まで、それらのプリップレグ1、2をプリップレグ層間にプリーダクロス11を入れながらピン13に突き差す。次いで、例えば180°C以上の耐熱のゴムまたはプラスチクス等の弾性体から成り取付板15と略同一形状の押え14を、プリップレグ2最上部に載せて、ピン13に差し込みながら押圧して固定する。

これにより、複合材プリップレグ1、2はピン13およびそれと押え14による挟持で確実に横断型5

に固定され、しかもプリップレグ1、2のすべての端が、ハニカムコア3に近い位置で上記ピン13と押え14により一括して固定されることで、そのハニカムコア3の間接的な固定の効果が極めて大きくなり、こうしてプリップレグ1、2及びハニカムコア3の積層物はずれないように完全に固定保持される。

その後は、従来同様に覆いフィルム7で覆ってその全周をシール材8によりシールし、真空引口金9により真空引作業するが、この場合にピン13と押え14によるプリップレグ1、2の圧着部の空気はプリーダクロス11により効果的に除去される。

そして更にオートクレープ等で加圧加熱するのであるが、このときプリップレグ1、2中の樹脂が流動化する等しても、プリップレグ1、2は上述のように確実に固定保持されることで、その間に固定されているコア3は滑りを生じることなく一体化的に接着して硬化する。

尚、ピン13の配置、固定手段は図示のものに限定されず、材質も金属に限らず無機物、プラスチ

ックス等でも良い。

また、本発明による製造法では、第8図のようにピン13を有する取付板15と押え14の関係を逆にし、押え14の方を横断型5に埋込んで固定し、取付板15を複合材プリップレグ2上に載せて押付けることによりピン13をプリップレグ1、2および押え14に突き差すようにしても良い。

以上説明したように本発明によると、複合材プリップレグ1、2は相互にずれることなく、完全に固定保持されるので、該プリップレグに固定されているコア3の滑りを防止する効力を著しく大きくすることができて、製品の安定した設計要求強度と外観上の品質要求と共に確保し得るのであり、これにより複合材プリップレグを用いたハニカムサンドイッチ構造の製品に広く実施可能で、特に航空宇宙用機体品の製造に適する。

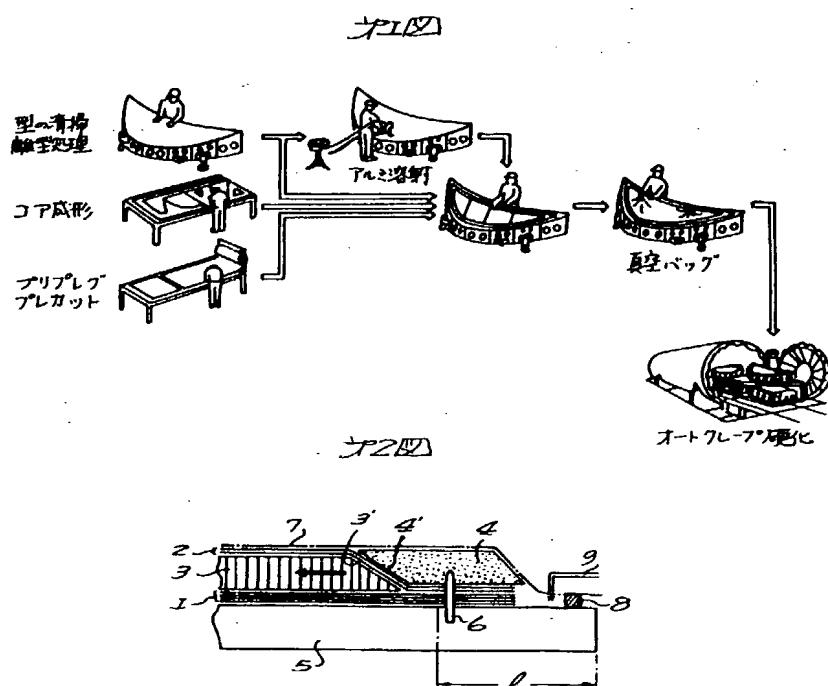
また、ピン13と押え14による固定域は、非常に狭いので、従来の第2図ないし第4図のものに比べて余内部1の幅を減らすことができ、材料歩留りが向上し、横断型5の小型化が可能になる。從

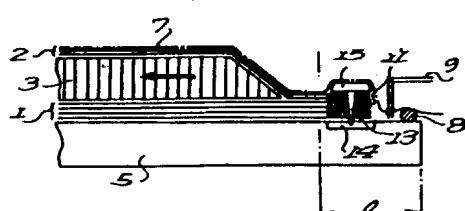
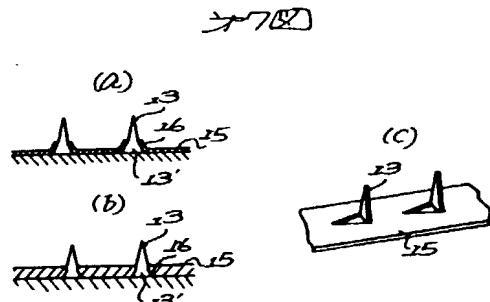
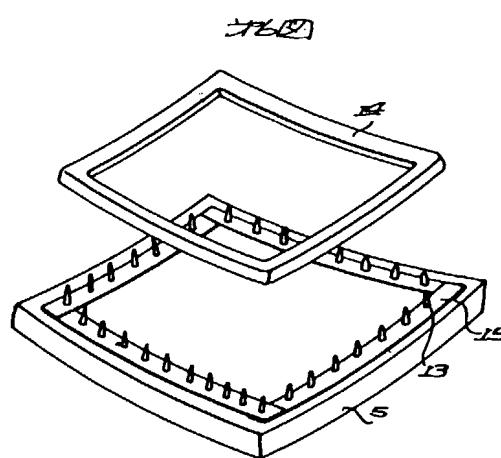
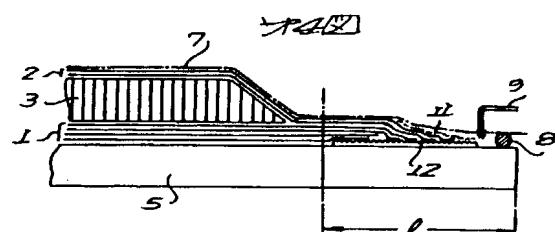
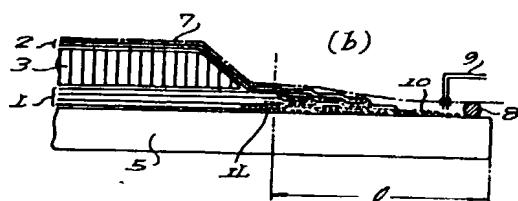
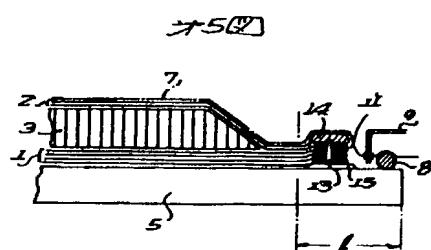
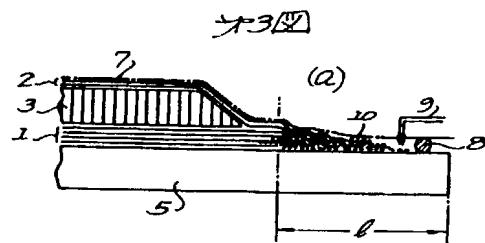
来の第2図のようなフェアリグバーが不要であるから、管理が容易で、且つハニカムコアおよびフェアリングバーの傾斜部の不一致による不具合も生じない。更に、プリプレグ1、2をピン13に突き差し、且つ押え14で押圧するという非常に簡単な作業であるから、構造的に簡単であり、それ以上に作業性が非常に良い。

4. 図面の簡単な説明

第1図はハニカムサンドイッチ構造物の製造行程を示す図、第2図、第3図(a)、(b)及び第4図は従来の製造法の実施形態を示す断面図、第5図は本発明の製造法の実施形態を示す断面図、第6図は要部の傾斜図、第7図(a)ないし(c)はピンの固定法を示す図、第8図は本発明の製造法の他の実施形態を示す断面図である。

1、2…複合材プリプレグ、3…ハニカムコア、
5…積層型、13…ピン、14…押え。





手 続 補 正 申 請 (方式)
昭和56年10月3日

特許庁長官 岩田春樹

1. 事件の表示

昭和56年 特許願 第3552号

2. 発明の名称

ハニカムサンドイッチ構造物の製造法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

東京都新宿区西新宿 1丁目 7番 2号

(534) 富士重工業株式会社

代表取締役社長 佐々木 定道

4. 代理人

〒160 東京都新宿区西新宿 1丁目25番 1号

新宿センタービル42階私書箱第4131号

代理 (6356) 小林信一郎

電話東京 (342) 4858番 (代表)

5. 補正命令の日付 昭和56年 9月29日 (発送)

6. 補正により増加する発明の数

7. 補正の対象

明細書全文

8. 補正の内容

明細書の序文 (内容に変更なし)

56.10.15
出典第二回
JPL